云 南 植 物 研 究 2007, 29 (1): 1～6
Acta Botanica Yunnanica

青海柳属植物地理分布及其区系特点

郭书贤[1], 王冬梅[1], 吴学明[2], 袁甲正[2]
(1 南阳理工学院生物与化学工程系, 河南 南阳 473004; 2 青海师范大学生物系, 青海 西宁 810001)

摘要: 通过野外调查和查阅大量标本及文献资料, 对青海省柳属 (*Salix* L.) 植物地理分布和区系特征进行了研究。青海产柳属植物多达 45 种 (含种以下 5 变种、1 变型), 隶属 15 个组 (Sect.), 分别占青藏高原组、种的 100%、40.9% 和我国组、种的 40.5%、17.5%, 居我国第 4 位。青海柳属植物主要分布于青海东部, 包括祁连山系东段和青南高原东南部, 垂直分布集中于海拔 2 000～4 000 m, 是世界柳属植物海拔分布最高的地区之一。青海柳属植物区系特征表现在: (1) 种类丰富; (2) 多型性突出; (3) 地理成分较复杂, 以欧亚大陆温带分布成分和青藏高原分布成分为主, 中国特有分布占有一定的地位; (4) 特有现象不明显, 仅占青海种数的 8.9%; (5) 两雄蕊或单雄蕊的进化类群占绝对优势, 占青海种数的 93.3%。青海柳属植物与邻近的东部 (甘肃东部、陕西) 和东南部 (四川西部、西藏东部) 地区联系密切。由于第三纪以来喜马拉雅和青藏高原不断抬升, 形成了适应高寒和干旱环境的青海柳属植物的分布与区系特征。

关键词: 柳属; 地理分布; 区系特点; 青海
中图分类号: Q 948　　**文献标识码**: A　　**文章编号**: 0253-2700 (2007) 01-001-06

Geographical Distribution and Floristic Characters of *Salix* (Salicaceae) in Qinghai Province

GUO Shu-Xian[1], WANG Dong-Mei[1], WU Xue-Ming[2], YUAN Jia-Zheng[2]
(1 *Department of Biochemical Engineering*, *Nanyang Institute of Technology*, Nanyang 473004, China;
2 *Department of Biology*, *Qinghai Normal University*, Xining 810001, China)

Abstract: The geographical distribution and floristic characters of *Salix* species in Qinghai are studied by means of field survey, examining herbarium specimens and literatures. The result indicates that there are 45 species (including 5 varieties and 1 form) in Qinghai, they belong to 15 sections, accounting for 100% and 40.9% of species and sections in Qinghai-Tibet plateau, 40.5% and 17.5% of species and sections in China, and take the fourth place in China. They mainly distribute in the Eastern of Qinghai, including the Eastern of Qiliansan Mountain series and the southeastern part of Southern Qinghai plateau, and their vertical distribution concentrates on the altitude 2 000-4 000 m, it is one of the highest altitude areas of the world that *Salix* species distribute on. The floristic characters of *Salix* species in Qinghai Province are as following: 1) Rich species; 2) High intra specific differentiation; 3) Complex geographical components. They are mainly of Eurasia temperate and Qinghai-xizang Plateau distribution, but the component endemic to China plays an important role; 4) Endemism is not obvious, only accounting for 8.9% of *Salix* species in Qinghai; 5) Absolute domination with groups of diandrous stamens and monadelphous stamens, accounting for 93.3% of species in Qinghai province. The *Salix* species in Qinghai Province are closely related to the Eastern (East of Gansu and Shaanxi) and the southeastern (West of Sichuan, East of Xizang). Because of the continuous lifting of Himalayas and Qinghai-Xizang Plateau since Tertiary, the distribution and floristic characters of *Salix* in Qinghai, adapting the freezing cold and dried environment, are formed.

Key words: *Salix*; Geographical distribution; Floristic characters; Qinghai

收稿日期: 2006-04-12, 2006-09-18 **接受发表**
作者简介: 郭书贤 (1963-) 男, 副教授, 主要从事生物资源学研究。E-mail: shuxg@hotmail.com

柳属（*Salix* L.）是泛北极植物区系中典型科之一——杨柳科（Salicaceae）中最大的一个属，全球约550种（赵士洞，1987），广布于欧洲、亚洲及北美洲的广大北温带地区。我国有257种（王战和方振富，1984），主要分布于西北、东北和西南地区。青藏高原是现代柳属植物重要分布中心之一(方振富和赵士洞，1981；赵士洞，1987；赵能和刘军，2001)。青海地处青藏高原，由于地貌错综复杂，自然环境独特，对柳属植物的繁演、扩散都产生着重要的影响。虽然柳属植物种子体小量多，基部生有多数绒毛，能将种子散布至较远地区，但由于种皮薄，易干燥而失去生命力，最终成活率极低，因而也就成为柳属植物自然扩散重大的障碍，其地理分布与其它种子植物亦有不同的特点。

作者通过对青海柳属植物分布及其区系特点的研究，以期为认识青藏高原的隆升对青海植物区系特征与演化的影响提供科学依据。

1　青海省自然概况

青海地处青藏高原东北部，位于东经89°35′～103°04′，北纬31°39′～39°19′。境内地势高耸，地形复杂，海拔多在3 000 m以上。全省属大陆性气候，年均温-4～8℃，日温差大，太阳辐射强，全年日照时数2314.5～3550.5 h。热量由东向西逐渐增强，降水量较我国同纬度地区少，且分布极不均匀，形成东湿西旱、南部高寒冷湿、北部温干的多样性气候。加之错综复杂的地貌，水、热等气候因素，使境内东北部为温带草原，西北部为温带荒漠，南部为高寒灌丛草甸草原的植被分布特点。土壤分为东部黄土丘陵栗钙土带，西部柴达木盆地荒漠土带和青南高原高山土带。由于其自然地理条件复杂多样，植被分布亦呈多样性。

2　青海柳属植物的种类、水平分布和垂直分布

根据调查和资料统计，青海产柳属植物45种（李耀阶等，1987；王战和方振富，1984）含种以下5变种、1变型)，不包括引种栽培6种、2变型，分属于15组（Sect.)。主要分布于祁连山区和青南高原东部地区（表1)，很大程度上与青海省森林布局相一致。

青海柳属分布最广是硬叶柳组，由北至南，除青海湖、鄂陵湖以西的广大地区都有分布，在祁连山东段、阿尼玛卿山北坡及玉树囊谦、江西沟较集中。本组中以山生柳（*S. oritrepha*）分布最广，全省各林区都有分布，为高山灌丛建群种之一，常形成单种优势群落。其次是细柱柳组，主要分布于大通河下段和玉树囊谦、果洛玛可河林区，沿河谷或近山顶阴坡生长。再次是繁柳组，分布于西倾山以北的循化、尖扎及黄南麦秀林区，玉树江西沟亦有少量分布。

除西藏外青海柳属植物垂直分布最高，并且多数组和种都有较宽的垂直带，集中分布在2 000～4 000 m。海拔分布最高的青藏垫柳组为4 200～4 800 m，到达了高山草甸或高山流石坡。其次硬叶柳组为3 200～4 600 m，其中山生柳（*S. oritrepha*)为3 200～4 600 m，杯腺柳（*S. cupularis*）为3 800～4 200 m。繁柳组、细柱柳组和乌柳组的垂直谱最宽，分别为2 000～4 200 m和1 700～3 800 m。

3　各植被区柳属植物分布状况

按照《青海植被》(周兴民等，1987）所划分的植被区，分别讨论各区域柳属植物分布情况。

3.1　东部温性草原（亚区）区域

北部以祁连山东段北支走廊南山和冷龙岭为界，东部以黄河南岸的西倾山为界，西侧自祁连山主峰向东南延伸，经托来山至木里，然后到青海南山至共和（恰卜恰)、河卡一线。该区域的基本骨架为祁连山山系，共产柳属植物27种，占青海柳总数的60%，是青海柳属植物分布最丰富的地区，但无青海特有种。在大通河流域有山生柳（*S. oritrepha*)、秦柳（*Salix chingana*)、康定柳（*S. paraplesia*)、五蕊柳（*S. pentanda*)、青海柳（*S. qinghaiensis*)、大苞柳（*S. pseudospissa*)、秦岭柳（*S. alfredi*)、皂柳（*S. wallichiana*)、川滇柳（*S. rehderiana*)、川柳（*S. hylonoma*)、坡柳（*S. myrtillacea*)、洮河柳（*S. taoensis*）及拉马山柳（*S. lamaashanensis*）等。在黄河下段的孟达林区有周至柳（*S. tangii*)、紫枝柳（*S. heterochroma*)、中国黄花柳（*S. sinica*)、山丹柳（*S. shandanensis*)、红皮柳（*S. sinopurpurea*）等等，除皂柳为中国喜马拉雅分布外皆为中国特有种。贵德地区分布的线叶柳（*S. wilhelmsiana*）是青海唯一的中亚成分。

表 1　青海柳属植物的种类与分布

Table 1　Species and geographic distribution of *Salix* in Qinghai

组名 Name of sect .	种名 Name of species	省内分布及海拔 (m) Distribution and Altitude in Qinghai		国内外分布 Distribution outside Qinghai
紫柳组 Sect. *Wislionianae*	秦柳 *Salix chingana*	东部各林区	2650～3100	甘肃东南部
五蕊柳组	康定柳 *S. paraplesia*	大通河流域	3100 以下	山西、陕西、甘肃、宁夏、四川、西藏
Sect. *Pentandrae*	五蕊柳 *S. pentandra*	门源、同仁、泽库	2600～3400	内蒙、东北、陕西、山西、河北、新疆、朝鲜、蒙古、独联体、欧洲
柳组	青海柳 *S. qinghaiensis*	黄河下段及大通河流域	2000～2900	甘肃东南部
Sect. *Salix*	小叶青海柳 *S. qinghaiensis* var. *microphylta*	循化	3000	甘肃东南部
	巴朗柳 *S. sphaerengmphe*	果洛玛可河	3400 以下	四川西部、西藏东部、甘肃南部
繁柳组	迟花柳 *S. opsimantha*	黄南麦秀	2700 以下	四川西部、云南西北部、西藏东部
Sect. *Denticulatae*	腹毛柳 *S. delavayana*	玉树江西沟	3350～4200	云南西部、四川、西藏东部
	多枝柳 *S. polyclona*	尖扎	2700	湖北、陕西
	周至柳 *S. tangii*	循化孟达	2500～3000	陕西、山西、甘肃
硬叶柳组	杯腺柳 *S. cupularis*	玉树白扎	3800～4200	陕西、甘肃、四川北部
Sect. *Sclerophyllae*	山生柳 *S. oritrepha*	广布各林区	3200～4600	四川、甘肃东南部、西藏东部
	青山生柳 *S. oritrepha* var. *amnematchinensis*	果洛玛沁	3000～3800	甘肃、四川西北部
	奇花柳 *S. atopantha*	东部、门源及南部各林区	3700～4100	四川西北部、西藏东部、甘肃南部
	庙王柳 *S. biondiana*	民和	3500	陕西、甘肃、湖北等
	近硬叶柳 *S. sclerophylloides*	玉树囊谦	3800 以上	西藏东部
	硬叶柳 *S. sclerophylla*	玉树江西沟	4000 以上	西藏东部、四川西部、甘肃东南部、印度、尼泊尔、巴基斯坦
	拉加柳 *S. rockii*	同德、玛沁	3500	甘肃东南部
	二腺拉加柳* *S. rockii* f. *biglandulosa*	都兰香日德	3650	——
	贵南柳* *S. juparica*	同德	3150～3300	——
	光果贵南柳* *S. juparica* var. *tibetica*	同德	3150～3300	——
	大苞柳 *S. pseudospissa*	大通河流域、黄河流域	4500	甘肃东南部、四川北部
	吉拉柳 *S. gilashanica*	玉树、同德江群	3700～4100	西藏东部、云南西北部、四川西部
青藏垫柳组 Sect. *Lindleyanae*	黄花垫柳 *S. souliei*	囊谦县、玉树县、久治县	4200～4800	西藏东部、云南西北部、西藏东部
裸柱头柳组 Sect. *Psilostigmatae*	匙叶柳 *S. spathulifolia*	东部各林区、隆务河流域	2000～3700	陕西、甘肃、四川北部
紫枝柳组	紫枝柳 *S. heterochroma*	循化孟达	2400	陕西、山西、甘肃、湖北、湖南、四川
Sect. *Heterochromae*	秦岭柳 *S. alfredi*	大通河流域	2000～3700	甘肃南部、陕西太白山
黄花柳组	中国黄花柳 *S. sinica*	东部及麦秀林区	1800～2900	华北、西北、内蒙
Sect. *Vetrix*	皂柳 *S. wallichiana*	玉树及大通河流域	2800～3800	西藏、云南、四川、贵州、湖南、湖北、甘肃、山西、陕西、河北、内蒙、印度、不丹、尼泊尔
	青皂柳 *S. pseudo-wallichiana*	大通河流域、同德	3000	四川东部
	山丹柳 *S. shandanensis*	东部各林区	2800	甘肃、宁夏六盘山
蒿柳组	密齿柳 *S. characta*	东部各林区	2200～3200	内蒙宁城、河北、山西、陕西、甘肃
Sect. *Vimen*	川滇柳 *S. rehderiana*	东部各林区、大通河中段、同德兴海	3000 以下	云南、四川、西藏东部、甘肃、宁夏、陕西
川柳组 Sect. *Sieboldianae*	川柳 *S. hylonoma*	大通河林区	3900 以下	云南西北部、四川、贵州、甘肃东南部、山西、陕西、河北、安徽西北部
	石泉柳 *S. shihtsuanensis*	同德江群、黄南麦秀	2600～3000	陕西南部、甘肃东部
细柱柳组	杜鹃叶柳 *S. rhododendrifolia*	玉树江西	3550～4000	西藏东部、四川西部
Sect. *Subviminales*	坡柳 *S. myrtillacea*	大通河流域、湟水及黄河流域下段、隆务河流域	3800 以下	云南西北部、四川西部、西藏东部、甘肃东南部
	青坡柳* *S. neomyrtillacea*	玉树囊谦	4100	——
	洮河柳 *S. taoensis*	大通河流域及同德	3200	甘肃

续表1

组名 Name of sect .	种名 Name of species	省内分布及海拔 (m) Distribution and Altitude in Qinghai		省外分布 Distribution outside Qinghai
乌柳组 Sect. *Cheilophilae*	乌柳 *S. cheilophila*	东部各林区及玉树	1700～3800	河北、山西、陕西、宁夏、甘肃、河南、四川、云南、西藏东部
	光果乌柳 *S. cheilophila* var. *cyanolimnea*	东部各林区	1700～3800	四川、云南
	小红柳 *S. miciostachya* var. *bordensis*	柴达木盆地	2900～3200	内蒙、东北
	线叶柳 *S. withelmsiana*	贵德	2000	新疆、甘肃、宁夏、内蒙
郝柳组 Sect. *Haoanae*	红皮柳 *S. sinopurpurea*	循化孟达	2000～2200	甘肃、山西、陕西、河北、河南、湖北
筐柳组 Sect. *Helix*	拉马山柳 *S. lamaashanensis*	祁连山东段宁禅	2700～3500	甘肃、陕西

注: * 为青海特有种。Note: * species endemic to Qinghai .

表2 青海柳属植物种数与邻近省区比较*

Table 2 Comparison of No . of species *Salix* in Qinghai with the adjacent provinces (or regions)

省区 Provinces or regions	青海 Qinghai	西藏 Xizang	四川 Sichuan	云南 Yunnan	新疆 Xingjiang	甘肃 Gansu	陕西 Shaanxi	内蒙 Neimeng	宁夏 Ningxia
种数 No.of species	45	72	71	63	43	42	39	19	9

注: * 资料来源于各地植物志。Note: * the data from flora of provinces or regions .

3.2 青藏高原东南部寒温性针叶林、高寒灌丛、高原草甸(区)区域

北部东起黄南同仁县的瓜什则，向西经扎马日根、温泉山、花石峡、玛多，然后沿鄂陵湖、扎陵湖北岸至巴颜喀拉山西部，再经曲麻莱北部的孔阿公玛赞姑向西南延伸，经西恰山及西沿雁石坪北部向南至唐古拉山，约处北纬31°41′～35°10′，东经91°10′～102°28′。全区地势高寒，海拔多在4 500 m以上。共有柳属植物20种，约占全省总种数的44.4%，大多为进化的两雄蕊、单雄蕊类群，主要分布于阿尼玛卿山北坡及玉树东南部。该地区与祁连山区柳属植物有较大差异，青海特有的青坡柳(*S. neomyrtillacea*)、贵南柳(*S. juparica*)、光果贵南柳(*S. juparica* var. *tibetica*)、二腺拉加柳(*S. rockii* f. *biglandulosa*)均分布在本区，大多数种类为青藏高原成分，如迟花柳(*S. opsimantha*)、山生柳(*S. oritrepha*)、拉加柳(*S. rockii*)、大苞柳(*S. pseudospissa*)、吉拉柳(*S. gilashanica*)、青皂柳(*S. pseudo-wallichiana*)。本区域囊括了青海高原硬叶柳组、青藏垫柳组的种类，大多为较矮灌木或垫状灌木，这是对低温、大风、强辐射等严酷环境的适应。

3.3 柴达木高原盆地荒漠区域

现仅产二腺拉加柳(*S. rockii* f. *biglandulosa*和小红柳(*S. miciostachya* var. *bordensis* 1变型1变种，前者为青海特有，后者分布至内蒙及东北地区。另外，青海高原西部高寒草原(亚区)区域，现已无柳属植物分布。

4 柳属植物区系特点

4.1 种类较丰富

青海柳属植物种类(含种以下)占我国种数的17.5%，占青藏高原种数的40.9%，其丰富程度超过了除西藏、四川、云南以外的其它省区，居第4位(表2)，由此可见青海是我国柳属植物分布较丰富地区之一。

4.2 多型性突出

青海柳属植物分别隶属15个组(与青藏高原组数相同)，占国产组数的40.5%，其各组内种的组成见表3。属内含种数最多(10种以上)的组，仅有硬叶柳组1组，占总组数的6.7%，共13种，占总种数的28.9%。含4种的组4个，分别为繁柳组、细柱柳组和黄花柳组、乌柳组。以上5组所含种数占总种数的64.4%，在青海柳属植物区系中占主导地位，其余10组占总组数的66.7%，但只有16种，占总种数的35.5%，在区系中为从属地位。

4.3 地理成分较复杂

表 3　青海产柳属植物组内种的组成

Table 3　Comparison of No. of species in sections of spermatophyte *Salix* in Qinghai

组内含种数 No. of species in sect.	组数 No. of sect.	占总组数的% % in total sect.	种数 No. of species	占总种数的% % in total species.
10 以上	1	6.7	13	28.9
5-9	0	0	0	0
4	4	26.7	16	35.6
3	1	6.7	3	6.7
2	4	20.0	8	17.7
1	5	33.3	5	11.1
合计 Total	15	100	45	100

根据赵士洞（1987）的划分，青海属植物种所在组的分布区类型如表 4 所示，属欧亚大陆温带分布的有 5 组，占总组数的 33.3%，为五蕊柳组、柳组、黄花柳组、蒿柳组和乌柳组，共含 15 种，占青海总种数的 28.3%。属东北亚分布和中亚分布的各 1 组，即细柱柳组和筐柳组，前者含 4 种，后者仅有 1 种。属青藏高原分布的有繁柳组、硬叶柳组、青藏垫柳组、裸柱头柳组 4 组，占总组数的 26.7%，但共含 19 种之多，占青海总数的 42.2%。中国特有组 4 组，占总组数的 26.7%，共含 6 种，其中紫柳组、郝柳组各有 1 种，紫枝柳组，川柳组各有 2 种。由此可见，青海柳属植物以欧亚大陆温带分布和青藏高原分布为主，中国特有分布占一定的地位。

表 4　青海柳属植物组的分布区类型

Table 4　Distributional areas of sections of *Salix* in Qinghai

分布区类型 Distribution type	组数 No. of sect.	占总组数的% % in total sect.
泛北极分布 Holarctic		
1. 欧亚大陆温带分布 Eurasia Temperate	5	33.3
2. 东北亚分布 Northeast Asia	1	6.7
3. 中亚分布 Central Asia	1	6.7
4. 青藏高原分布 Qinghai-Xizang Plateu	4	26.7
5. 中国特有分布 Endemic to China	4	26.7
合计 Total	15	100

4.4　特有现象不明显

青海柳属植物特有种类有青坡柳（*S. neomyrtillacea*、贵南柳（*S. juparica*）、光果贵南柳（*S. juparica* var. *tibetica*、二腺拉加柳（*S. rockii* f. *biglandulosa*）2 种 1 变种 1 变型，分别占青海总数和青藏高原特有种数（含种以下）的 8.9% 和 6.9%。另外，与甘肃东南部共有的特有种有青海柳（*S. qinghaiensis*）、小叶青海柳（*S. qinghaiensis* var. *microphylta*）、拉加柳（*S. rockii*）2 种 1 变种，与甘肃东南部和四川北部共有的特有种（*S. pseudospissa*）有大苞柳（*S. pseudospissa*）1 种。虽然青海柳属植物特有种分布比例较小，但种内分化较为明显。

4.5　进化类型占具优势

按照柳属学者（Argus，1986；方振富，1987；赵士洞，1987；张明理，1993；赵能等，1998）公认的柳属植物演化规律为多雄蕊—两雄蕊—单雄蕊，乔木—灌木，半常绿—落叶。青海产柳属植物中原始多雄蕊类群仅有 2 组 3 种，仅占总数的 6.7%。绝大多数为进化的两雄蕊或单雄蕊类群，其中两雄蕊类群共有 8 组 30 种，占青海总数的 66.7%，分布于青南高原东部及祁连山的高山地带（3 500 m 以上）：单雄蕊类群有 5 组 12 种，占青海总数的 26.7%，它们主要分布在高原东部的亚高山（3 500 m 以下）地带。因此，青海柳属植物在适应高寒环境演化过程中，进化类群占据主导地位。

5　青海柳属植物区系与周边省区的关系

青海柳属植物区系与周边省区的对比分析见表 5。

表 5　青海柳属植物区系与临近省区的比较

Table 5　Floristic comparison of *Salix* in Qinghai with the adjacent provinces (or regions)

地区 Provinces	与青海共有种数 Species shared with Qinghai	占青海种总数的% %in total species of Qinghai
甘肃 Gansu	29	64.4
四川 Sichuan	20	44.4
陕西 Shaanxi	18	40.4
西藏 Xizang	16	35.6
内蒙 Neimeng	6	13.3
新疆 Xinjiang	2	4.5

5.1　与甘肃和陕西地区的关系

青海柳属植物与甘肃东部和陕西分别共有 29 种和 18 种，分别占总种数的 64.4% 和 40.4%，原始、进化类群均有分布，联系十分密切，这与张明理（1993）的研究相一致。本区与甘肃和陕西两地共同共有 16 种，占总种数的 35%，且五蕊柳组、裸柱头组、紫枝柳组、郝柳组及筐柳组的种类与其完全共有，其中包含共有的在我国更大

范围分布的紫枝柳（*S. heterochroma*）、秦岭柳（*S. alfredi*）、川柳（*S. hylonoma*）、石泉柳（*S. shihtsuanensis*）、红皮柳（*S. sinopurpurea*）等，青海是这些种类向西延伸分布的边缘地区。

5.2 与四川和西藏地区的关系

本区柳属植物与四川西部和西藏东部联系密切，分别共有 20 种和 16 种，分别占总种数的 44.4%和 35.6%。本区与四川和西藏两地共同共有 12 种，占种数的 26.7%，大部分种类为青藏高原山地成分，如繁柳组和硬叶柳组的多数种类及青藏垫柳组、裸柱头柳组的种类，它们是适应高寒环境逐渐演化形成的高山类群，其共同发生来源可能是东喜马拉雅和横断山脉地区南段（大约北纬 30℃以南）。有些种类呈现明显地由南到北渗透的趋势，如青藏柳组和裸柱头柳组在四川西北部和西藏东部分别有 15 种和 14 种，而至青海（青南高原）分别仅有黄花垫柳（*S. souliei*）和匙叶柳（*S. spathulifolia*）各 1 种分布，且仅限于青海高原南部的玉树囊谦和东南部的果洛久治。

5.3 与新疆和内蒙的关系

青海柳属植物与西面和北面的新疆、内蒙和甘肃一部分的联系微弱，这一地区沙漠干旱化严重，属亚洲荒漠植物区系（吴征镒，1979），种类与青海高原差异很大。本区与内蒙共有仅五蕊柳（*S. pentandra*）、皂柳（*S. wallichiana*）、密齿柳（*S. characta*）、中国黄花柳（*S. sinica*）和小红柳（*S. miciostachya* var. *bordensis*）4 种 1 变种；与新疆共有仅五蕊柳（*S. pentandra*）和线叶柳（*S. wilhelmsiana*）两种。

6 结论

综上所述，青海柳属植物种类较为丰富，两雄蕊和单雄蕊的进化类群占据绝对优势，占总种数的 93.3%。青海柳属植物主要分布青海东部，包括境内祁连山山系东段和青海高原东南部，多数种类有较宽分布带，集中于海拔 2 000～4 000 m。从区系特点上来看，多型性突出；地理成分较复杂，其种类归属的组是以欧亚大陆温带分布和青藏高原分布为主，而中国特有分布占有一定位置，而其种类却与邻近的东部（甘肃东部和陕西）和东南部（四川西部和西藏东部）地区联系密切。由于第三纪以来喜马拉雅和青藏高原的不断抬升，从而形成了适应高原特殊环境的青海柳属植物的分布和区系特征。青海柳属植物对丰富青海高原生物的多样性、维持高原脆弱的生态系统、涵养水源、保持水土等都有着极其重要的意义，应进一步开展对这类植物资源的研究与保护工作。

〔参 考 文 献〕

李耀阶，杨生福，王金生等，1987. 青海木本植物志［M］. 西宁：青海人民出版社，81—128

王战，方振富，1984. 中国植物志第 20 卷 第 2 分册（杨柳科）［M］. 北京：科学出版社，95—377

周兴民，王质彬，社庆，1987. 青海植被［M］. 西宁：青海人民出版社，119—145

Argus GW，1986. The genus *Salix*（Salicaceae）in the southeastern united states［J］. *Syst Bot Monogr*，**9**：1—170

Fang ZF（方振富），1987. On the distribution and origin of *Salix* in the world［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**25**（4）：308—312

Fang ZF（方振富），Zhao SD（赵士洞），1981. On the origin and distribution of the genus *Salix* in Qinghai-Xizang Plateau［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**19**（2）：313—317

Wu CY（吴征镒），1979. The regionalization of Chinese flora［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**1**（1）：1—12

Zhang ML（张明理），1993. Studies on the distribution and differentiation of Willows（*Salix*）in Qinling Mountain［J］. *Bull Bot Res*（植物研究），**13**（2）：136—145

Zhao N（赵能），Liu J（刘军），2001. The family Salicaeae in Tibet［J］. *J Sichuan Forest Sci Tech*（四川林业科技），**22**（4）：4—8

Zhao N（赵能），Gong GT（龚固堂），Liu J（刘军），1998. On the classification and distribution the family Salicaeae［J］. *J Sichuan Forest Sci Tech*（四川林业科技），**19**（4）：15—19

Zhao SD（赵士洞），1987. Distribution of willows（*Salix*）in China［J］. *Acta Phytotax Sin*（植物分类学报），**25**（2）：114—124